

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-70292

(P2000-70292A)

(43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

A 6 1 C 19/06

A 6 1 C 19/06

Z 4 C 0 5 2

13/15

13/14

B

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-259245

(22) 出願日 平成10年8月27日(1998.8.27)

(71) 出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74) 上記1名の復代理人 100087723

弁理士 藤谷 修 (外1名)

(71) 出願人 597012817

埴田 博史

愛知県名古屋市中東区平和が丘1丁目70番

地 猪子石住宅4棟301号

(71) 出願人 597039869

野浪 亨

愛知県名古屋市中種区希聖ヶ丘3丁目9番

6号

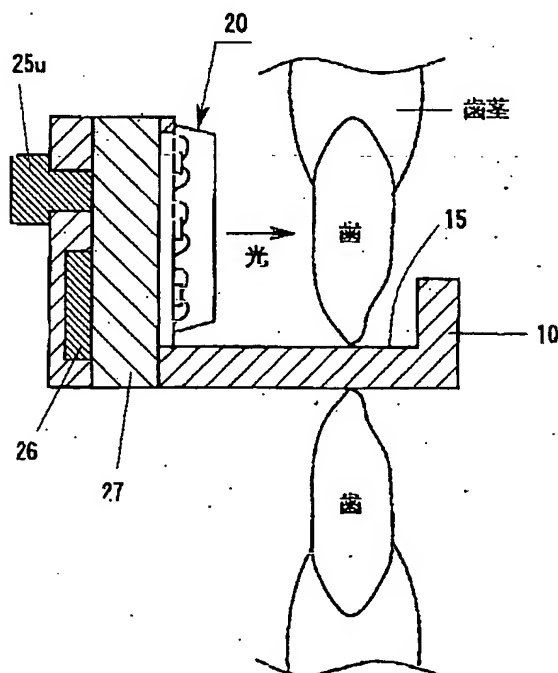
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科用光照射装置

(57) 【要約】

【課題】 チップ型LEDを歯列に沿って配列し、口腔内患部に直接光照射すること。

【解決手段】 歯科用光照射装置において、その形状を歯列全体を挿入するマウスピース型とする。そのマウスピース10の凹部15内壁にチップ型のLEDユニット20uを歯列に沿って列設する。また、マウスピースその内部に、照射時間、照射間隔を制御するコントローラ26を埋設し、前面外部には照射領域を指定するスイッチ群25を設ける。そのマウスピース10を上下の歯列によって咬合し、スイッチ群25の所定のスイッチを押圧する。この簡単な操作のみで、口腔内の患部領域に所定の時間、所定の回数だけ光を直接照射させる。従って、小型にもかかわらず効率がよく利便性に優れた歯科用光照射装置とすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】口腔内除菌あるいは充填樹脂硬化に用いる光照射装置であって、該光照射装置の光源が複数の発光ダイオードからなる歯科用光照射装置において、歯列を挿入する凹部を有し、該歯列を前後から挟持するマウスピースと、該マウスピースの凹部内側にあり、発光面が歯列に沿って配置された複数の発光ダイオードと、該発光ダイオードをON/OFFさせるスイッチとを備えたことを特徴とする歯科用光照射装置。

【請求項2】前記複数の発光ダイオードは、前記凹部内壁に上下複数列に列設されて成ることを特徴とする請求項1に記載の歯科用光照射装置。

【請求項3】前記複数の発光ダイオードは、前記凹部底面に列設されて成ることを特徴とする請求項1および請求項2に記載の歯科用光照射装置。

【請求項4】前記スイッチは、前記マウスピース凹部外壁に歯列の所定領域に対応するよう複数設けられ、該スイッチによって選択された所定領域のみの光照射を可能とする請求項1乃至請求項3に記載のいずれか1項の歯科用光照射装置。

【請求項5】前記複数の発光ダイオードは、波長500nm以下の光を発光することを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載のいずれか1項の歯科用光照射装置。

【請求項6】前記複数の発光ダイオードは、所定の時間のみ発光せられることを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載のいずれか1項の歯科用光照射装置。

【請求項7】前記複数の発光ダイオードは、所定の時間毎にON/OFFが繰り返されることを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載のいずれか1項の歯科用光照射装置。

【請求項8】前記複数の発光ダイオードの電源は、前記マウスピース内部に設置された乾電池であることを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載のいずれか1項の歯科用光照射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光照射により歯周病など口腔内の殺菌・治療に使用される歯科用光照射装置に関し、特に歯列形状に配列された複数の発光ダイオードを用いて光照射することにより歯あるいは歯茎全体に均一に光を照射し、効率よく確実に治療する歯科用照射装置に関する。また本発明は、治療用のみならず充填樹脂硬化用光源あるいは光触媒との組み合わせによる歯の漂白の補助装置にも適用できる。

## 【0002】

【従来の技術】歯科用光照射装置は、光照射により口腔内の殺菌・除菌を促進しその結果、歯周病などの疾病を健康状態に回復させるものであり、あるいは治療後の充填樹脂を硬化させるためのものであり、従来より様々な

装置が提案されている。例えば、特開昭63-97175号公報に開示されている装置がある。それは、複数の光ファイバとマウスピースを利用したものである。詳細には、片端が複数の光ファイバーは束ねられ、他端がマウスピース全体に分散配置されている。束ねられた末端から光を導入すると、マウスピース内に導かれた多数の先端から歯や歯茎全体に光が照射されるものである。その結果、炎症部の殺菌・除菌を行われるとしている。

【0003】また他には、特開平9-10238号公報が開示されている。それは、多数の発光ダイオード（以下、LED）と、その光を伝搬させるため内面が鏡面加工された導光パイプを利用したものである。詳細には、多数の発光ダイオードが放物面・球面など焦点を有する2次曲面内側に多数配置され、上記焦点が上記導光パイプの開口より内に位置するよう配置されている。多数LEDが点灯せられると、LEDから発せられた光は、略その焦点に集光せられる。その焦点は、上記導光パイプ端面より内に配置されているので、集光された光は、導光パイプ内部を反射しながら、その出射口から出射されるようになっている。この出射光により、上記殺菌・除菌あるいは充填樹脂の硬化を行わせることを提案している。

## 【0004】

【発明が解決しようする課題】しかしながら、前者提案の歯科用光照射装置では、光ファイバーを束ねた末端から光を導入し、マウスピース内に導かれた多数の先端から光を全体に渡って照射しているため、健康な歯・歯茎まで照射するという問題があった。また、後者提案の歯科用光照射装置では、多数のLEDは放物面・球面など焦点を有する2次曲面内側に多数配置し、それらのLEDから発せられた光を、上記導光パイプ内部を反射させ、その出射口から出射させている。従って、必要な箇所にはその光を照射できるが、それには第三者による照射位置固定が必要であり、簡便な歯科用光照射装置とはならなかった。また、前者は光ファイバ内を、後者は光導光パイプの中を伝搬させるものであり、それには入射口による損失および伝搬損失がある。従って、エネルギー効率のよい歯科用光照射装置とはならなかった。

【0005】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は多数のLEDを歯列にそって配置し、直接、必要な箇所に簡単に、効率よく必要な時間だけ光照射を可能とすることである。また、他の目的は、乾電池によっても駆動可能とし、携帯性を高め時/場所を選ばず使用可能な小型で安価な歯科用光照射装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項第1項記載の歯科用光照射装置は、複数の発光ダイオードを光源とし、口腔内除菌あるいは充填樹脂硬化に用いる光照射装置であって、歯列を挿入する凹

部を有し、その歯列を前後から挟持するマウスピースと、そのマウスピースの凹部内側にあり、発光面が歯列に沿って配置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードをON/OFFさせるスイッチとを備えている。複数の発光ダイオードは、マウスピースの凹部内側にあり、その発光面は歯列に沿って配置されている。よって、スイッチによりその発光ダイオードがONされると、均一に歯全体に光が照射される。従って、歯列を挿入しスイッチのON操作をするだけで簡単に歯列全体の除菌することができる。また、治療後充填された光硬化性樹脂を硬化させる場合にも、同様の操作をするだけで簡単にその樹脂を硬化させることができる。

【0007】また、請求項第2項記載の歯科用光照射装置によれば、複数の発光ダイオードは、前記凹部内壁に上下複数列に列設されている。これにより、歯列のみならず歯茎も均一に光照射することができる。従って、歯列のみならず歯茎全体に渡り除菌することができる。また、歯茎においてはその血行を促進する効果もある。よって、より効果的な治療補助具とすることができる。

【0008】請求項第3項記載の歯科用光照射装置によれば、複数の発光ダイオードは、前記凹部底面に列設されている。従って、歯の側面のみならず歯の底面の除菌も可能となる。また、歯の底面に充填された光硬化性樹脂も歯列を挿入しスイッチをONさせるだけで簡単に硬化させることができる。よって、歯の側面のみならず底面も光照射できるより効果的な治療補助具とすることができる。

【0009】請求項第4項記載の歯科用光照射装置は、マウスピース凹部外壁に歯列の所定領域の光照射に対応する複数のスイッチが設けられている。その何れかのスイッチが選択されると、その選択されたスイッチに対応する所定領域のみに光が照射される。よって、健常な領域の歯あるいは歯茎に光が照射されることはない。従って、安全で効率の良い歯科用光照射装置となる。

【0010】請求項第5項記載の歯科用光照射装置は、波長470nm以下の光を発光する複数の発光ダイオードを有している。波長470nm以下の短波長あるいは400nm以下の紫外線は、それ以上の波長の光に比べて、除菌作用が強い。よって、より効果的に口内の除菌ができる。また、治療後の充填樹脂は主に紫外線成分によって硬化せられる。よって、より効果的に充填樹脂を硬化させることができる。また、470nm以下の短波長は例えば、TiO<sub>2</sub>等の光触媒に酸化作用を起こさせることができる。よって、光触媒を併用した場合、より効果的に歯の除菌あるいは漂白をすることができる。

【0011】請求項第6項記載の歯科用光照射装置は、複数の発光ダイオードを所定の時間だけのみ発光させることができる。これにより、長時間に渡る過剰な光照射を回避することができる。よって、より安全なより効果的な光照射を行うことができる。

【0012】請求項第7項記載の歯科用光照射装置は、複数の発光ダイオードを所定の時間毎にON/OFFさせることができる。所定時間毎の光照射の繰り返しは、歯茎に繰り返し刺激を与えることができる。例えば、赤外領域の発光ダイオードをON/OFFさせた場合、歯茎に断続的な熱刺激を与えることになり、その結果歯茎の血行をよくする効果がある。従って、より効果的に治療補助をする歯科用光照射装置とすることができる。

【0013】請求項第8項記載の歯科用光照射装置は、マウスピース内部に設置された乾電池によって、複数の発光ダイオードを駆動させている。乾電池で発光できるので、携帯性に優れ、時/場所を選ばず使用できる利便性の高い歯科用光照射装置となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

(第1実施例) 図1に本発明の歯科用光照射装置の外観図を示す。図2にその歯科用光照射装置を歯列に装着した場合の横断面図を、図3に同縦断面図を示す。本発明の歯科用光照射装置は、歯列を挿入するマウスピース10、そのマウスピース10の凹部内壁に列設された複数の発光ダイオード群20、その発光ダイオード群20の所定領域を指定し点灯させるスイッチ群25、および発光ダイオード群20をコントロールするコントローラ26とから構成されている。尚、簡単のため以後、発光ダイオードをLEDと略す。これらのLED群20は、多数のチップ型のLEDユニット20uから構成されており、同じくスイッチ群25も複数のスイッチユニット25uから構成されている。更に、LED群20は、複数の領域にLEDセット20Sとして分けられ、そのセットを構成するLEDユニット20uは同時にON/OFFされるものとする。

【0015】これらのスイッチ群25、コントローラ26およびLED群20は、基板27に取り付けられ、基板27とコントローラ26はマウスピース10内に埋設されている。そして、スイッチ群25は、マウスピースの凹部15の外壁に露出しており、上記LED群20は、その凹部15の内壁に露出して設けられている。また、スイッチ群25を構成するそれぞれのスイッチユニット25uは歯列の所定の領域に割り当てられるように、等間隔に配置されている。尚、図3の縦断面図は、図2のA-A'線で切り取った図である。

【0016】次に、図3の縦断面図、図4の回路図を用いて、この歯科用光照射装置の動作を説明する。この歯科用光照射装置は乾電池23によって駆動される。まず図4に示すメインスイッチ24が押圧されると、LED群20をコントロールするコントローラ26がON状態になる。このコントローラ26は、通電するLEDセッ

ト20Sを選択するLED選択装置26a、およびその通電する電流値、通電時間さらにその回数をコントロールするタイマー装置26bを有しており、図示しないスイッチによってそれらのパラメータは設定されている。

【0017】このマウスピース10は上下の歯列で咬合され、マウスピース10の凹部に歯列全体が挿入される。この状態で、スイッチ群25の中からいずれかの番号のスイッチが押圧されると、コントローラ26内のLED選択装置26aがそれを知り、その番号に対応したいずれかのLEDセット20Sが所定の時間、所定の回数だけ点灯される。例えば、スイッチ番号1番のスイッチSW1が押圧されると、LED選択装置26aがそれを知り、スイッチ番号1番に対応したLEDセット20Sが例えば、5秒間隔で10回点灯される。本装置のLED群20は、このように制御される。

【0018】このLED群20は、多数のLEDユニット20uによって構成され、その内部でさらに縦方向に複数の発光部を有している。従って、スイッチ群25の所定のスイッチを押圧するだけで、簡単に歯先から歯茎まで全体に光を照射させることができる。また、必要な領域も選択できるので、効率のよい光照射装置とすることができる。更に、この時LED群20がGaAs系からなる赤外線発光ダイオードであれば、歯茎表面の水分が断続的に暖められ、歯茎の血行が促進される。その結果、歯周病を改善させる効果がある。

【0019】また、バクテリア等の細菌は、紫外線によって滅菌されることが知られている。従って、このLED群20に波長が500nm以下の短波長、例えば、GaN系のLEDである波長450nmあるいは390nm以下の紫外線を選べば、その光の振動エネルギーによって直接歯周に介在する細菌に作用し、滅菌する効果が得られる。また、口腔内の除菌には酸化チタンTiO<sub>2</sub>を含んだ溶液を歯に塗布し、光を照射する方法もある。このような場合に本光照射装置を適用すると更にその効果をあげることができる。また、虫歯治療後の充填には、おもに紫外線硬化樹脂が使用される。従って、同様に波長が470nm以下の短波長、特にGaN系のLEDである波長450nmあるいは390nm以下の紫外線を選べば、効率良く短時間で充填樹脂を硬化させることができる。また、この装置は所定の時間だけ光を照射させるタイマー装置26bを有している。よって、この光照射装置を咬合し、所定のスイッチを押圧するだけで、最適の時間だけ照射され、自動的に終了させることができる。従って、非常に作業性のよい能率的な光照射装置とすることができる。

【0020】(第2実施例) 図5に、本発明の第2実施例による光照射装置の縦断面図を示す。実施例1では、主に上顎歯列の前面に光照射を照射する装置であったが、実施例2は、その歯列裏面あるいは歯列咬合面全体に渡り光照射を可能とするものである。そのため、マウス

ピース10の凹部15の内壁および底面全てに渡ってLED群20、LED群22およびLED群21が列設され、第1実施例同様スイッチ群25とコントローラ26によって制御される。これらのスイッチ群25、コントローラ26およびLED群20、21、22は、第1実施例同様、基板27に取り付けられ、基板27とコントローラ26はマウスピース10内に埋設される構造となっている。そして、スイッチ群25は、マウスピースの凹部15の外壁に領域に応じて等間隔に露出しており、上記LED群20、21、22はその凹部15の内壁に露出して列設されている。

【0021】このように、光が照射される箇所は上顎歯列の前面・裏面・咬合面の場所を問わず全ての領域を網羅している。従って、患部が上顎歯列あるいは上顎歯茎の何処にあっても、第1実施例と同じ効果を与えることができる。

【0022】(変形例) 以上、本発明を表す1実施例を示したが、他にさまざまな変形例が考えられる。例えば、上記例では、個々のLED群20は赤外線あるいは紫外線を発するものとしたが、同一のLEDから別々の波長が発せられる2色LEDあるいは3色LEDを用いてもよい。また、これに替えて赤外線LEDと紫外線LEDが交互に配列し、1つの光照射装置で複数の波長の光が照射されるようにしても良い。これにより複数の治療が1台の光照射装置で可能となる。また、上記LEDの出射面にレンズをつけ、拡散角を調節してもよい。これにより、更に均一に光照射をしたり、逆に必要な部分に集光することができる。また、本実施例は携帯性を高めるためこの光照射装置を乾電池駆動としたが、それにこだわるものではなく、通常のAC電源からDC電源に変換されたものを電源ラインによって供給してもよい。

【0023】その他、様々な変形例が考えられるが歯科用光照射装置において、その形状を歯列を挿入するマウスピース型とし、その挿入凹部の内壁に短波長LEDを列設し、歯あるいは歯茎の所定領域に均一に所定の時間だけ光を照射させ、効率よく口内除菌をする、あるいは効率よく歯科治療補助をする本発明の主旨に沿うものであれば、その方式は問わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係わる歯科用光照射装置の外観図。

【図2】第1実施例に係わる歯科用光照射装置の装着横断面図。

【図3】第1実施例に係わる歯科用光照射装置の装着縦断面図。

【図4】第1実施例に係わる歯科用光照射装置の駆動回路図。

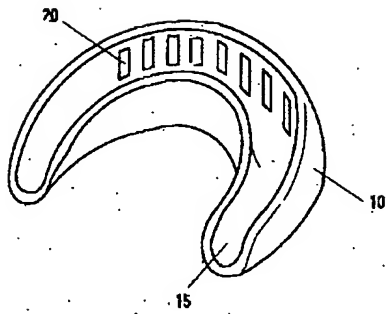
【図5】第2実施例に係わる歯科用光照射装置の装着縦断面図。

【符号の説明】

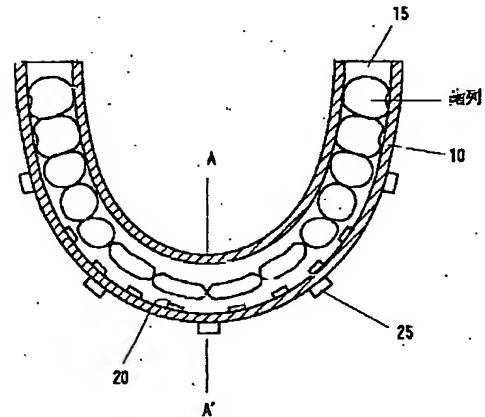
- 10            マウスピース
- 15            凹部
- 20            LED群
- 20u          LEDユニット
- 21u          LEDユニット
- 22u          LEDユニット
- 20S          LEDセット
- 23            乾電池

- 24            メインスイッチ
- 25            スイッチ群
- 25u          スイッチユニット
- 26            コントローラ
- 26a          LED選択装置
- 26b          タイマー装置
- 27            基板

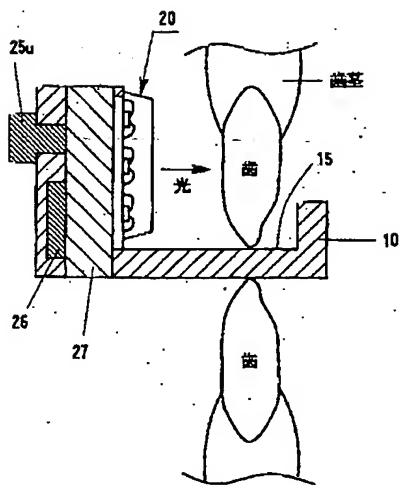
【図1】



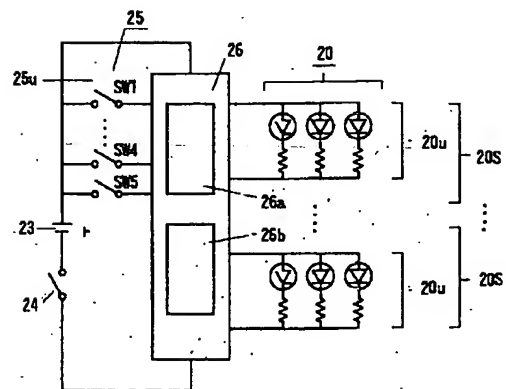
【図2】



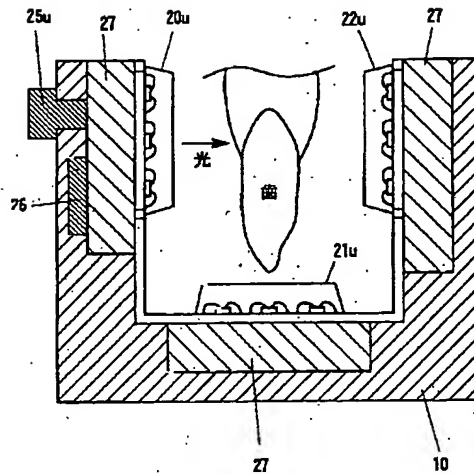
【図3】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(71)出願人 000241463  
豊田合成株式会社  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地  
(74)上記3名の代理人 100087723  
弁理士 藤谷 修  
(72)発明者 埴田 博史  
愛知県名古屋市長東区平和が丘1丁目70番  
地 猪子石住宅4棟301号  
(72)発明者 野浪 亨  
愛知県名古屋市長東区平和が丘1丁目70番  
地 猪子石住宅1棟302号

(72)発明者 酒井 和宏  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内  
(72)発明者 高橋 俊雄  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内  
(72)発明者 水谷 知生  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内  
(72)発明者 岩佐 忠信  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

Fターム(参考) 4C052 AA17 BB14 DD09 FF10 GG07  
GG08 HH07 KK00 MM10